

電子メール転送システムの開発

高橋 治道*

キーワード forward, e-mail, awk, UNIX, internet

はじめに

今日、電子メールは、ビジネスや日常生活などのあらゆる場面で利用され、私たちの活動に欠かせないものとなっている。それゆえ、会社に送られて来るメールを出張期間中だけ別のアドレスに転送し、出張先から読めるようにしたいとか、ある特定の人や会社などからのメールを常に携帯電話に転送したいといったことが多々ある。

メールを転送するには、プロバイダーのメールサーバの Web 画面上で転送先アドレスを記述、あるいは直接 .forward ファイルに転送先アドレスを書く、Outlook Express のメッセージルール機能を使って転送先のアドレスを指定¹⁾ するなどの方法がある。しかし、メールサーバに転送先のアドレスを記述するには、メールサーバにログインしなければならない、出先から転送を指示するのは困難である。また、Outlook Express では、新規メールチェックで受け取ったメールを転送することになるため、パーソナル・コンピュータ（以後、パソコンと略す）の電源を常に入れておかなければならない。さらに出先から転送先を自由に設定、変更することもできない。

そこで、電子メールを使って、容易に何時、どこからでも自由に受信メールを他のメールアドレスへ転送することを指示できる電子メール転送システムの開発を試みた。

開発した電子メール転送システム“MAILFORWARD”は、UNIXシステムに標準で実装されている sendmail システムが持つエイリアス（別名）機能と各メールアドレスに付随した .forward ファイルに記述された文字列を UNIX システムのコマンドとして解釈、実行する機能の二つを用いることにより、何時、どこからでも電子メールを使ってメール転送ルールを設

定あるいは変更し、さらに設定した転送ルールに従って受信メールを他のメールアドレスへ転送できるシステムである。

本論文では、MAILFORWARD のアルゴリズムとメール転送メカニズム、および機能について報告する。

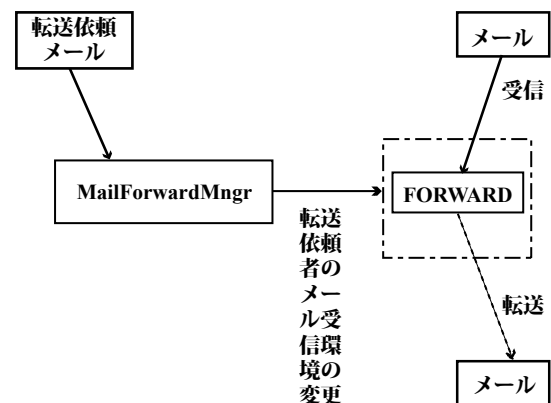
1 システムの概要

1.1 概要

MAILFORWARD は、転送管理者（架空の管理者であり、実体はメール転送設定管理を行なうプログラム）へ転送設定を依頼するメールを送ることにより、何時、どこからでも自由に電子メールの転送を指定、変更できるシステムであり、“MailForwardMngr”と“FORWARD”の二つのプログラムから構成されている。

MailForwardMngr は、転送依頼メールに記述されている転送ルールに従い、送られてきたメールを指定されたアドレスへ転送するように転送依頼者のメール受信環境を作り変える。

FORWARD は、MailForwardMngr が設定したメール受信環境の中で動作し、転送依頼者が定めた転送ルールに従って受信メールの転送処理を行なう（第1図）。



第1図 MAILFORWARDの概要図

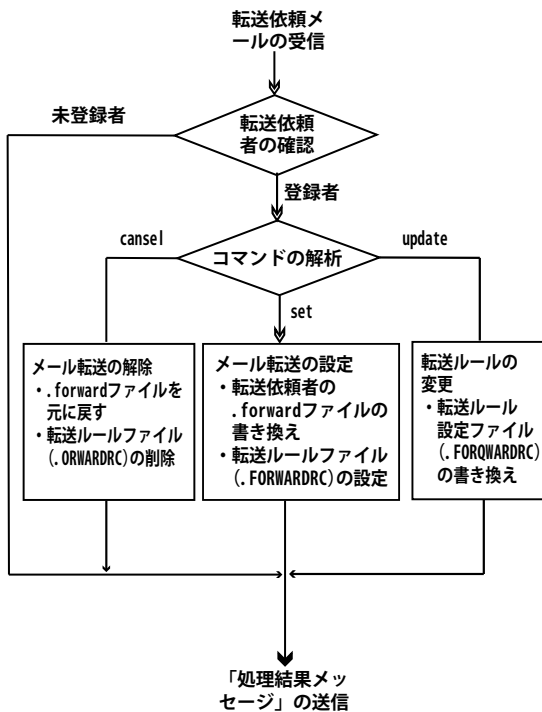
2004.10.7 投稿 2005.1.31 受理

*長岡大学産業経営学部教授

1.2 MailForwardMgr

MailForwardMgr（以後、MFM と略す場合がある）は転送依頼者のメール配送環境を管理するプログラムである。送られてきた転送依頼メールの内容を解析し、転送依頼者のメール受信環境を作り変えると共に、転送依頼者が記述した転送ルールから転送ルールファイル .FORWARDRC を作る。そのため、MFM は、文字列の処理が容易に行なえる言語 awk²⁾ を使って記述した。

MFM が転送依頼メールを受け取り、転送依頼者のメール受信環境の変更と転送ルールファイルを作るまでの処理の流れを第 2 図に示す。



第2図 MailForwardMgrの処理の流れ

- ①メール転送を依頼する人が転送管理者宛に送ってきたメールは、UNIX システムのエイリアス機能によって MFM に引き渡される（この動作は、あらかじめ任意に定めた転送管理者のメールアドレスとプログラム MailForwardMgr との対応付けをプログラムの所在場所も含めて /etc/aliases ファイルの中で記述することによって実現される）。
- ②転送依頼メールを受け取った MFM は、メールに記述されているメールアドレスとパスワードを使い、転送依頼者が MAILFORWARD に予め登録された人間であるかどうかを調べる。

登録された人間である場合には、ステップ③へ進む。未登録者の場合は、エラーメッセージを転送依頼者へ電子メールで送り、処理を終わる。
③転送依頼者からのコマンド（依頼内容）をメールから読み取り、依頼内容に応じた処理を行なう。処理を終えると、各処理内容に応じたメッセージを依頼者へ電子メールで送る。

指定できるコマンドは、現在のところ set, update, cancel の 3 種類である。各コマンドで行なわれる処理内容は、次のとおりである。

set

転送依頼者の .forward ファイルのバックアップファイルを作成後 .forward ファイルを書き換え、転送依頼者宛に電子メールが送られて来るたびに FOWARD（メール転送処理を実際に行なうプログラム）へそのメールが引き渡されるよう、転送依頼者のメール受信環境を作り変える。さらに、転送依頼メールに記述されている転送ルールを使って、転送ルールファイル .FORWARDRC を作成する。

update

転送依頼者の .FORWARDRC ファイルに記述されている転送ルールを新しい転送ルールに書き換える。

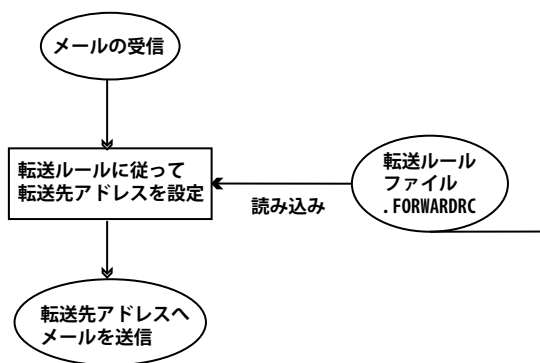
cancel

set コマンド実行時に保存しておいた .forward ファイルのバックアップファイルを使って転送依頼者の .forward ファイルを元に戻し、これ以後、受信メールが FOWARD へ引き渡されないようにする。

1.3 FOWARD

MAILFORWARD を使ったメール転送を行なう設定をした依頼者宛に電子メールが送られてくると FORWARD が起動され、受信したメールは FORWARD に引き渡される。

受信メールの処理を引き継いだ FORWARD は、転送ルールファイル .FORWARDRC をまず読み込む。その後、そこに記述されている転送ルールに従って転送先アドレスを決定し、メールを転送する（第 3 図）。



第3図 FORWARDの処理の流れ

なお、受信メールの転送処理を行なうには、文字列処理を行なう必要があるために MailForwardMngr と同じく、FORWARD も awk で記述した。

2 プログラムの起動方法

2.1 MailForwardMngr の起動

UNIX システムには、`/etc/aliases` ファイルというものがある。このファイルは、`bin: root` といった風に二つのアドレスを対応付けて記述し、或るアドレス宛のメールを他のメールアドレスへ転送するとき使用される(第4図)。例えば `daemon: root` と記述した場合には、`daemon` 宛に送られてきたメールを `root` に転送することを意味する。

```
# Basic system aliases -- these MUST be present
MAILER-DAEMON: postmaster
postmaster: root
# General redirections for pseudo accounts
bin: root
bind: root
daemon: root
games: root
kmem: root
mailnull: postmaster
abcd: efg@hijklm.org
```

第4図 /etc/aliases ファイルの例

sendmail システムは、メールを受信するとまずこのファイル調べ、受信アドレスに転送アドレスが指定されているときにはそのアドレスへメールを転送する。

しかし `/etc/aliases` ファイルに

利用者名: "|/パス/コマンド名"

と記述されているときには違った動きをする。この場合、sendmail は利用者名宛のメールを受信すると `/パス/コマンド名` で記述されたコマンドを起動し、受信したメールをそのコマンドに引き渡す。

そこで、MAILFORWARD システムでは、転送依頼メールを受け取る架空のメールアドレス `mailforward` を設け、`/etc/aliases` ファイルに

`mailforward: "|/usr/local/etc/MailForwardMngr.awk"`

という一行を追加し、`mailforward` 宛にメールが送られてくると `MailForwardMngr.awk` * が起動され、受け取ったメールが MFM に引き渡されるようにした。この後の MFM の処理は、既に 1.2 で述べた通りである。

* MFM の実体であり、awk で記述されたプログラム。

2.2 FORWARD の起動

sendmail システムでは、メール転送先を指示するためのファイルとして `/etc/aliases` の他に、各利用者のホームディレクトリにある `.forward` というファイルも利用できる。

`/etc/aliases` ファイルにメール受信者の別名(すなわち転送先アドレス)が記述されていない場合、sendmail システムは、メール受信者のホームディレクトリ内にある `.forward` (第5図) ファイルを次に調べ、そこに記述されているメールアドレスへメールを転送する。

```
abc@def.j.ac.jp
abc1@hijklm.ne.jp
```

第5図 .forward ファイルの例

しかし `.forward` ファイルに

`"|IFS=' && exec /パス/コマンド名"`

と記述されている場合には、`/etc/aliases` ファイルのときと同じように `/パス/コマンド名` で記述されたコマンドを起動し、そのコマンドに受信したメールを引き渡す。

そこで、MAILFORWARD システムでは、転送依頼者のホームディレクトリ内にある `.forward` ファイルに

`"IFS=' && exec /usr/local/etc/FORWARD.awk"`

という1行を MFM が記述し、転送依頼者宛にメールが届くと `FORWARD.awk` ** が起動され

るようにした。この後の FORWARD の処理は、既に 1.3 で述べた通りである。

** FORWARD の実体であり、awk で記述されたプログラム。

3 転送ルール

3.1 メール転送ルール

メールの転送ルールは .FORWARDRC ファイルに記述され、MFM の set コマンドで作成、update コマンドで修正される。

転送ルールの記述形式は、“転送キーワード 値 転送先アドレス” となっており、各項目は半角スペースで区切る。転送キーワードが転送ルールのキーワードになっており、このキーワードの値を満たすメールを転送先アドレスへ転送する。

転送キーワードは第 1 表に示す 4 種類である。転送キーワード * はすべてのメールを無条件で転送先アドレスへ転送することを意味し、NotForward は値で指定された送信者アドレス以外のメールを転送先アドレスへ転送することを意味している。さらに From: は、値で指定された送信者アドレスからのメールを転送先アドレスへ転送することを意味している。

第 1 表 転送ルールのキーワード

転送キーワード	値	転送先アドレス
*	*	メールアドレス
NotForward	転送しないメールの送信者アドレス	メールアドレス
From:	送信者アドレス	メールアドレス
利用者定義キーワード	値	メールアドレス

メールを転送する条件は、利用者によって異なるのが当然である。そのため、利用者が自由に転送ルールを設定できる機能は、メール転送システムに欠かせないものである。そこで、MAILFORWARD では、**利用者定義キーワード**を定義した。

利用者定義キーワードは、メールヘッダの各行の最初の単語を使って利用者が転送ルールを指定するためのものであり、自分用の転送ルールを自由に設定できる。

例えば、outlook では、メールの重要度を指定すると第 2 表に示す値を持ったヘッダがメールに付けられる。また、秘密度を指定した場合に

は、第 3 表に示す値を持ったヘッダが付けられる。従って、

X-Priority: 値 転送先アドレス

X-MSMail-Priority: 値 転送先アドレス

Important: 値 転送先アドレス

Sensitivity: 値 転送先アドレス

第 2 表 重要度の値 (outlook)

重要度 (P) の値	低	標準	高
X-Priority:	5	3	1
X-MSMail-Priority:	Low	Normal	High
Important:	Low	Normal	High

という行を転送ルールに書き加えることにより、重要度や秘密度に応じた転送先を自由に指定できる。

第 3 表 秘密度の値 (outlook)

秘密度 (Y) の値	標準	個人	親展	社外秘
Sensitivity:	パラメータの指定なし	Personal	Private	Company-Confidential

3.2 転送ルールのプライオリティ

MAILFORWARD システムでは、転送ルールに実行優先度を付けるためにプライオリティを設定した。

転送ルールは転送キーワードを使って定義するため、転送ルールのプライオリティは転送キーワードと受信メールとの照合順序に優先度を付けることによって実現した。転送キーワードの照合順序は、特殊な処理を行なうキーワードほど照合優先度が高くなるように “* > NotForward > その他の転送キーワード群” とした。従って、メール転送処理では、プライオリティが高い転送キーワード(すなわち転送ルール)から順にメールヘッダとの照合が行なわれ、照合がマッチした段階でそこに記述されている転送先へメールが転送される。

照合優先度が一番低いその他の**転送キーワード群**は、From: と**利用者定義キーワード**で構成

されている。この群に属する転送キーワードは、利用者が自由に転送ルールとプライオリティを設定できるようにするために転送キーワードが .FORWARDRC に記述された順番が照合優先度の高さを表すようにした。従ってメール転送処理では、.FORWARDRC ファイルに記述されている順に転送キーワードと受信メールのヘッダとの照合が行なわれ、最初にマッチした転送キーワードに指定されている転送アドレスへメールが転送される。

4 セキュリティ

MAILFORWARD では、どこからでも転送先を自由に指定できるようにするため、転送依頼メールを発信できるメールアドレスを限定することはしていない。しかし、メールアドレスを限定していないということは、誰もが他人のメールアドレスに対して勝手に転送先を指定できるようになってしまうため、パスワードでセキュリティ管理を行なうことにした。

MAILFORWARD を利用するには、まずメールサーバの管理者に連絡して利用のためのパスワードをもらう。この手続きは、依頼者の有効性を管理者が直接確認できる方式であればどんな方法でも良く、電子メールを使うこともできる。

メール転送を依頼したり転送ルールを修正したりする際には、このパスワードと転送を設定したいメールアドレスを転送依頼メールにつけて MAILFORWARD に送る。転送依頼メールを受け取った MAILFORWARD (実体は MailForwardMgr) は、そこに記述されているメールアドレスとパスワードが管理者によって予めデータベースに登録されているデータと一致しているかどうかの照合を行ない、両者が一致した場合にだけメール転送環境の設定処理を行なう。

5 転送依頼メールの記述形式

転送依頼メールは、メールの件名 (Subject) 欄に 1.2 で説明した set, update, cancel のうちのいずれかのコマンドを記述して MailForwardMgr に依頼する処理の種類を指示するようにした。

メール本文の第1行目には、MailForwardMgr からの認証を受けるために転送依頼、転送ルールファイルの修正、転送取り止めをするメールアドレスとパスワードを記述する。転送ルールは、これ以

後が転送ルールであるということを明示するために ****BEGIN**** で始まり ****END**** で終わる各行の中に記述するようにした (第6図)。なお、件名欄に set あるいは update のいずれかを記述した場合には、メールの本文には、全ての転送ルールを記述する。

```

メールアドレス パスワード

**BEGIN**

転送ルール (何行書いてもかまわないが、1行に
                一つの転送ルールを記述する。)

**END**

```

第6図 転送依頼とルール修正メールの本文の記述形式

例えば、メールアドレス abc@nagaokauniv.ac.jp、パスワード a1b2c3d4e5f6 の利用者が転送を依頼、あるいは転送ルールを変更する場合には、件名欄に set (転送依頼) あるいは update (転送ルールの変更) と書き、メール本文には第7図に例として示したような転送ルールを記述する。

```

abc@nagaokauniv.ac.jp a1b2c3d4e5f6

**BEGIN**

From: taro@dokoka.co.jp hatena@kaisya.co.jp
X-Priority: 1 hatena@docomo.ne.jp
Sensitivity: Private hatena@docomo.ne.jp

**END**

```

第7図 メール転送ルールの記述例

この例の場合、taro@dokoka.co.jp から送られてきたメールは hatena@kaisya.co.jp に転送される。重要度が“高”あるいは秘密度が“親展”で送られてきたメールは、hatena@docomo.ne.jp に転送される。これ以外のメールはどこへも転送されずメールサーバにそのまま保存されるので、通常の方法でそのメールを読む。

メール転送を取り止める場合は、メールの件名 (Subject) 欄に cancel と記述し、本文には転送を取り止めるメールアドレスとパスワードだけを

記述したメールを MAILFORWARD に送信する。

おわりに

今回紹介した MAILFORWARD システムは運用を開始してから既に3年が経つが、これまで問題なく順調に動作している。

本システムを開発するきっかけは、安全上メールサーバへのログインを許していないシステムにおいて、利用者が自由にメールの転送先を設定できるようにするという管理上の理由によるものであった。

これまでは、利用者から申し出がある度に管理者が .forward ファイルに転送先を記述していた。しかし、この方法は、利用者のプライバシーの一端を管理者が知ることになる、転送依頼があるたびに管理者の手を煩わしてしまう等の問題点があった。本システムを開発したことにより、利用者は管理者の手を煩わせずに転送先を自由に設定できるようになり、管理者の負担を軽減できた。

今では本システムをネットワーク監視システムと連動させ、コンピュータシステムへの不正進入が試みられる度に警告メールを管理者の携帯電話に転送したり、ネットワークシステムにトラブルが発生すると異常を知らせるメールを携帯電話に転送するなど、いつでも、どこにいてもシステムの監視を行なうツールのひとつとして利用している。

本システムは、**利用者定義キーワード**を設け、利用者が自由に転送ルールを設定できるシステムであるため、今後さらなる利用形態があるものと考えられる。

参考資料

1. MicroSoft：不在時に受信したメールを自動転送するには、<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=%2fDirectory%2fworldwide%2fja%2fkblight%2ft006%2f9%2f05.asp>
2. 福崎敏弘訳：sed & awk プログラミング，アスキー出版局，1991

基本用語集

メールサーバ：インターネットや LAN などのコン

ピュータネットワークに接続され、自分の管理下にある利用者の電子メールの送受信を行なうコンピュータ。利用者が送信したメールを宛て先に送信する SMTP サーバと、利用者宛に送られてきたメールを受信・保管し、利用者からの要求に応じて利用者に引き渡す POP3 サーバがある。

sendmail：インターネットや LAN などのコンピュータネットワークに続されたコンピュータが他のメールサーバと電子メールのやり取りを行なうためのサーバソフトウェアであり、利用者が送信したメールを受信アドレスに記述されているメールサーバへ送り届けたり、利用者宛に送られてきたメールを受信し、利用者が取りに来るまで保管しておく機能がある。

エイリアス：別名のこと。電子メールでは、或るメールアドレス宛てに送られてきたメールを他のメールアドレスに転送する時に指定する転送先アドレスのことをいう。

UNIX システムでは、`/etc/alias` ファイルで指定する。

.forward ファイル：自分宛に送られてきた電子メールを転送する際に、転送先アドレスを記述するファイルで各利用者のホームディレクトリ内におく。メールを引き渡すプログラム名を指定することも出来る。

ホームディレクトリ：利用者が自由に利用できるように、各利用者ごとに準備されたディレクトリ。

パス (path)：外部記憶装置内でのファイル、ディレクトリ (フォルダ)、プログラムの所在場所を示す文字列。UNIX では “/” (スラッシュ) 記号、windows では “\” あるいは “\” (バックスラッシュ) でディレクトリを区切る。

UNIX：1968年にベル研究所で開発されたオペレーティングシステムである。ソースコードはC言語で記述されている。コンパクトで使い勝手が良く、ネットワークとの親和性も良かったことからワークステーションの普及とともに広く知られるようになった。今日では、インターネットに接続されたサーバマシンで多く使われている。最近では、ソースコードが全て公開

された,フリーのUNIX OSも存在する.

Awk : 文字列の処理に適したスクリプト言語であり,
逐次翻訳・実行(インタプリタ)型のコンピュー
タ言語である.